

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 09-218379

(43)Date of publication of application : 19.08.1997

---

(51)Int.CI. G02B 27/28

G02F 1/13

G03B 21/10

H04N 5/74

H04N 9/31

---

(21)Application number : 08-327145 (71)Applicant: SAMSUNG ELECTRON CO  
LTD

(22)Date of filing : 06.12.1996 (72)Inventor : KIN TOKA

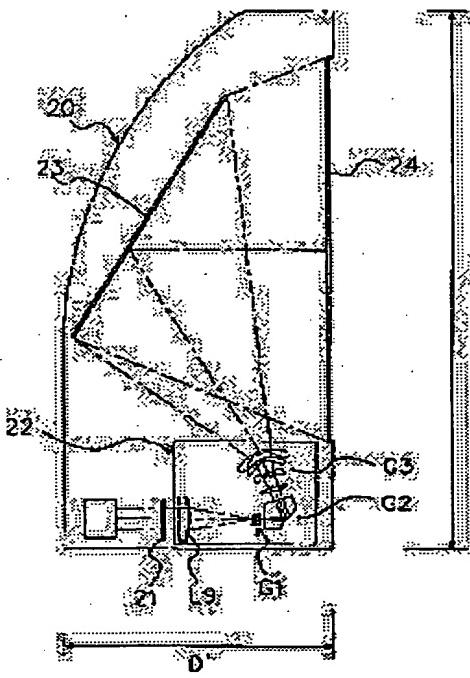
---

(30)Priority

Priority number : 96 9601858 Priority date : 24.01.1996 Priority country : KR

---

(54) WIDE VIEWING ANGLE LIQUID CRYSTAL PROJECTION LENS SYSTEM



(57) Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To minimize the height and depth of the system and to provide the image of high contrast by compensating the chromatic aberration of video light from a condenser lens, enlarging the video light by changing over the angle of the optical axis of the image and projecting it on a reflection mirror.

SOLUTION: In a liquid crystal projection display device 20 using a wide viewing angle liquid crystal projection lens system, a condenser lens L9 confronts the optical exit plane of an image constituting element 21 outputting an image for enlarging/projecting it on a screen 24 and converges an inputted light

beam of the image. A first lens group G1 compensates the chromatic aberration of the light beam of image and a second lens group G2 changes over the angle of the optical axis of image transmitted from the first lens group G1. A third lens group G3 enlarges the light of image transmitted from the second lens group G2 and projects it on a reflection mirror 23. Consequently, the height H' and the depth D' of the system are reduced and the bright image of high contrast is obtained.

---

LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 06.12.1996

[Date of sending the examiner's decision of rejection]  
01.12.1998

[Kind of final disposal of application other  
than the examiner's decision of rejection or  
application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3105805

[Date of registration] 01.09.2000

[Number of appeal against examiner's 11·03210

[decision of rejection]

[Date of requesting appeal against 26.02.1999  
examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平9-218379

(43)公開日 平成9年(1997)8月19日

(51)Int.Cl.

G 0 2 B 27/28

G 0 2 F 1/13

G 0 3 B 21/10

H 0 4 N 5/74

9/31

識別記号

5 0 5

府内整理番号

F I

G 0 2 B 27/28

Z

G 0 2 F 1/13

5 0 5

G 0 3 B 21/10

Z

H 0 4 N 5/74

A

9/31

C

審査請求：有 請求項の数15 O L (全 6 頁)

(21)出願番号

特願平8-327145

(71)出願人 390019839

三星電子株式会社

大韓民国京畿道水原市八達区梅難洞416

(72)発明者 金 東 河

大韓民国京畿道水原市八達區梅難4洞韓國

2次アパート103棟201号

(74)代理人 弁理士 伊東 忠彦 (外1名)

(22)出願日

平成8年(1996)12月6日

(31)優先権主張番号

1858/1996

(32)優先日

1996年1月24日

(33)優先権主張国

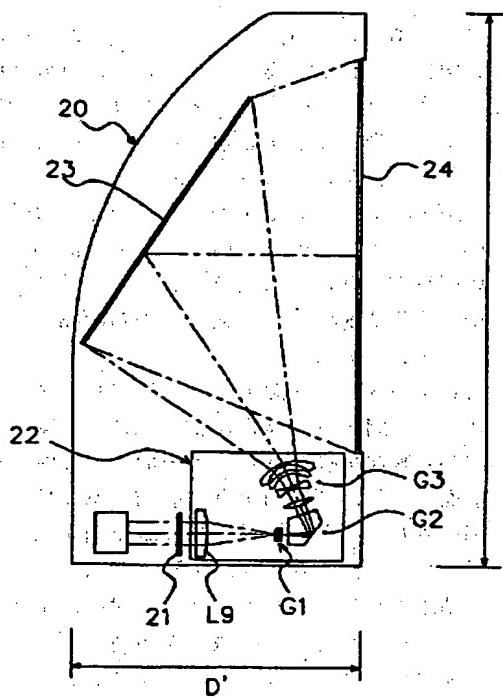
韓国 (KR)

(54)【発明の名称】 広画角液晶プロジェクションレンズシステム

(57)【要約】

【課題】 外観がコンパクトであり、設置及び移動が自在になり、明るくコントラストの高い画像を得られる投射形立体映像表示装置を提供する。

【解決手段】 プロジェクションディスプレイシステムのスクリーンに拡大投射される映像を出力する映像構成素子の光出射面に対向して入射される映像光を集束させる集光レンズと、前記集光レンズの出射面に対向して設けられ集光レンズで集束し出射される映像光の色収差を補正する第1レンズグループと、前記第1レンズグループから出射される映像光軸の角度を切り換える第2レンズグループと、前記第2レンズグループから出射される映像光を拡大して反射鏡に投射する第3レンズグループを含む。よって、光軸が90°以上曲がるようにスクリーンのサイズに比べてシステムの高さ(H')と奥行き(D')が著しく減る。



(2)

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 プロジェクションディスプレイシステムのスクリーンに拡大投射される映像を出力する映像構成素子の光出射面に対向して入射される映像光を集束させる集光レンズと、

前記集光レンズの出射面に対向して設けられ集光レンズにより集束し出射される映像光の色収差を補正する第1レンズグループと、

前記第1レンズグループから出射される映像光軸の角度を切り換える第2レンズグループと、

前記第2レンズグループから出射される映像光を拡大して反射鏡に投射する第3レンズグループと、を含むことを特徴とする広画角液晶プロジェクションレンズシステム。

【請求項2】 前記集光レンズが高い分散係数と低い屈折率を有することを特徴とする請求項1に記載の広画角液晶プロジェクションレンズシステム。

【請求項3】 前記集光レンズの焦点の長さが第1レンズグループと集光レンズとの距離より大きいことを特徴とする請求項2に記載の広画角液晶プロジェクションレンズシステム。

【請求項4】 前記集光レンズによる映像光軸の平行度は±3°の許容誤差範囲内で形成されていることを特徴とする請求項3に記載の広画角液晶プロジェクションレンズシステム。

【請求項5】 前記第1レンズグループは1枚以上の色消しレンズから構成され弱い正の光学パワーを以て集光レンズによる色収差を補正することを特徴とする請求項1に記載の広画角液晶プロジェクションレンズシステム。

【請求項6】 前記色消しレンズが高い分散係数及び低い屈折率を有する第1レンズと、低い分散係数及び高い屈折率を有する第2レンズとが互いに接合形態で構成されることを特徴とする請求項5に記載の広画角液晶プロジェクションレンズシステム。

【請求項7】 前記第1レンズが低い分散係数及び高い屈折率を有し、第2色消しレンズが高い分散係数及び低い屈折率を有して前記第1レンズと接合されることを特徴とする請求項5に記載の広画角液晶プロジェクションレンズシステム。

【請求項8】 前記第2グループレンズは第3レンズグループに向かう1枚の投影レンズと、第1レンズグループから映像が投射される入射面と、光軸を切り換える反射面と、レンズに向かう出射面を備えるプリズムとから構成することを特徴とする請求項1に記載の広画角液晶プロジェクションレンズシステム。

【請求項9】 前記入射面、反射面、出射面がそれぞれ平面からなることを特徴とする請求項8に記載の広画角液晶プロジェクションレンズシステム。

【請求項10】 前記プリズムの入射面の法線と出射面

2

の法線が互いに交差してなす角度が45°～90°の範囲に含まれることを特徴とする請求項8に記載の広画角液晶プロジェクションレンズシステム。

【請求項11】 前記投影レンズの焦点距離  $f_p$  は第3レンズグループの焦点距離  $f_p$  と  $|f_{G1}| \times 1.58 \leq f_p$  の関係を有することを特徴とする請求項8に記載の広画角液晶プロジェクションレンズシステム。

【請求項12】 前記第3レンズグループが第2レンズグループと反射鏡との間で反射鏡に向かう第1凹レンズと第2凹レンズとからなる2枚以上のレンズを備えることを特徴とする請求項1に記載の広画角液晶プロジェクションレンズシステム。

【請求項13】 前記第3レンズグループが非球面を有する1枚以上の第3レンズを含むことを特徴とする請求項1に記載の広画角液晶プロジェクションレンズシステム。

【請求項14】 前記第3レンズグループは高い分散係数と低い屈折率を有する第4レンズと、低い分散係数と高い屈折率を有する第5レンズとが接合される1枚の色消しレンズとを含むことを特徴とする請求項1に記載の広画角液晶プロジェクションレンズシステム。

【請求項15】 前記液晶プロジェクションレンズシステムの各フィールド別の主光線は映像構成素子から略垂直に出射される角度の範囲  $\theta_c$  が  $87^\circ \leq |\theta_c| \leq 93^\circ$  になることを特徴とする請求項1に記載の広画角液晶プロジェクションレンズシステム。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明はプロジェクションレンズシステムに係り、特に映像表示パネルから出射される映像を背面方式の液晶プロジェクションディスプレイ装置のスクリーンに拡大投射する装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 図1及び図2に示したように、先行技術による広画角液晶プロジェクションディスプレイ装置1に使われるプロジェクションレンズシステム2は長方形の形状を有し、液晶パネル3とスクリーン5との間に一列に配置され前記液晶パネル3から入射される映像を反射鏡4を介して前記スクリーン5に拡大投射する。

【0003】 前述した構造の先行技術による背面方式の液晶プロジェクションディスプレイ装置1は長方形のプロジェクションレンズシステム2を使用することにより高さ(H)及び奥行き(D)がスクリーン5の大きさに比べてかなり大きくなり、大空間を占め、設置及び移動に際して問題となる。また、先行の技術によるレンズシステム2では前記液晶パネル3から該プロジェクションレンズシステム2に入射される映像の光軸とプロジェクションレンズシステム2の光軸がなす角度が前記液晶パネル3のエッジ側に行くほど大きくなり、前記液晶パネル3のエッジ側から前記プロジェクションレンズシステ

(3)

3.

ム2に入射される映像のレンズにおける表面反射率が大きくなるので、結局、前記液晶パネル3のエッジ領域でプロジェクションシステム2に入射される光量が減少され、全体的な映像においてエッジ側がぼやけることによりコントラストが低下する問題点があった。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】従って、本発明は前述のような諸問題点を解決するために案出されたもので、その目的はプリズムと集光レンズを用いてプロジェクションディスプレイシステムの高さと奥行きを最小化すると共に、コントラストの高い画像が得られるようにする広画角液晶プロジェクションレンズシステムを提供することである。

【0005】

【課題を解決するための手段】このような目的を達成するための本発明による広画角液晶プロジェクションレンズシステムは、プロジェクションディスプレイシステムのスクリーンに拡大投射される映像を出力する映像構成素子の光出射面に対向して入射される映像光を集束させる集光レンズと、前記集光レンズの出射面に対向して設けられ該集光レンズにより集束し出射される映像光の色収差を補正する第1レンズグループと、前記第1レンズグループから出射される映像光軸の角度を切り換える第2レンズグループと、前記第2レンズグループから出射される映像光を拡大して反射鏡に投射する第3レンズグループとを含むことを特徴とする。

【0006】本発明の前述した特性により、映像構成素子からの映像を背面方式のプロジェクションディスプレイ装置のスクリーンに拡大投射する広画角プロジェクションレンズシステムを形成するに際し、プロジェクションレンズの内部にプリズムを用いて光軸を約9.0°以上切り換えることによりプロジェクションディスプレイ装置の高さと奥行きを最小限に減らし、映像構成素子の光出射面に対向して集光レンズを設けて液晶ディスプレイパネルから略垂直に投射される光束のみがプロジェクションレンズシステムを通過できるようにしてコントラストを向上させる。

【0007】

【発明の実施の形態】以下、添付した図面に基づき本発明の好ましい実施例をさらに詳しく説明する。各図を通して同一な部分には同じ符号を付してある。本発明による広画角液晶プロジェクションレンズシステムを用いた液晶プロジェクションディスプレイ装置20は図3に示したように、LCDパネルまたはPDLCDパネルから構成される映像構成素子21から出射された映像光をプロジェクションレンズシステム22を介して拡大投射して反射鏡23に反射させスクリーン24に映像をディスプレイするように構成されている。

【0008】前述したように構成された前記液晶プロジェク

4

エクションディスプレイ装置20において、前記プロジェクションレンズシステム22は前記映像構成素子21から出射される映像光を集束させる集光レンズL9と、前記集光レンズL9から入射された映像光の色収差を補正する第1レンズグループG1と、前記第1レンズグループG1から入射された映像光の方向を変化させる第2レンズグループG2と、前記第2レンズグループG2から入射された映像ビームを拡大して前記反射鏡23に投射する第3レンズグループG3とを含む。

【0009】前記集光レンズL9の焦点の長さは前記第1レンズグループG1と前記集光レンズL9との距離より大きく、前記集光レンズL9は高い分散係数と低い屈折率を有する。前記集光レンズL9による光軸の平行度は±3の許容誤差の範囲内で形成されることにより、一層明るくコントラストの高い画像が得られる。前記第1レンズグループG1は1枚以上の色消しレンズと投影レンズL6とを含む。前記色消しレンズは弱い正の光学パワー(positive optical power)を有し、集光レンズの色収差を補正するように高い分散係数と低い屈折率を有する凸レンズL8と、低い分散係数と高い屈折率を有する凹レンズL7とが互いに接合される形態となる。本発明の他の実施例により、前記凸レンズL8が低い分散係数と高い屈折率を有したり、前記凹レンズL7が高い分散係数と低い屈折率を有することもできる。

【0010】前記第2レンズグループG2は1枚のプリズムL5と投影レンズL4とを含む。前記投影レンズL4は高い分散係数及び低い屈折率を有し、その背面に前記プリズムL5が置かれる光軸上の空間を確保できるよう前記第3レンズグループG3と対向して設置される。前記プリズムL5は背面方式の液晶プロジェクションディスプレイ装置の高さH'を奥行きD'を先行技術による装置より減らせるようにプロジェクションレンズシステムの光軸を切り換えるように、前記第1レンズグループG1から映像が投射される入射面S11と、光軸を切り換える反射面S10と、前記レンズL4に向かう出射面S9とを有する。前記プリズムL5の入射面S11、反射面S10及び出射面S9はそれぞれ平面からなっており、前記入射面S11の法線と前記出射面S9の法線が交差して成す角度は45°～90°である。

【0011】前記第3レンズグループG3は前記第2レンズグループG2と本体ケースの内部の天井角部に設けられている前記反射鏡23との間に設けられ画角を広げる第1及び第2レンズL1、L2と、液晶プロジェクションレンズシステムの非点収差と歪曲収差を補正するために非球面を有する第3レンズL3とを含む。前記第3レンズL3の非球面は次の式で表現される。

【0012】

【数1】

(4)

5

$$Z = \frac{C y^2}{1 + [1 - (1 + k) \cdot C^2 y^2]^{1/2}} + A y^4 + B y^6 + C y^8 + D y^{10}$$

【0013】前記式において、Zはプロジェクションレンズシステムの光軸から任意の長さyだけ離れた距離における表面の傾き値であり、cは光軸においてレンズの曲率、kは円周面の定数、A、B、C、Dは非球面係数である。前記第2レンズグループG2のレンズL4はプリズムL5が入るべき空間の確保と長い焦点距離を保つために負の光学パワーを有する第3レンズグループG3と以下の関係を有する。

$$[0014] |f_{G1}| \times 1.58 \leq f_p$$

上記式において、 $f_{G1}$ は第3レンズグループG3の焦点\*

(表1)

レンズ	表面	表面半径	表面との アキシアル距離	Nd	Vd
L 1	S 1	48.17751	3.200000	1.7551	27.5302
	S 2	27.14986	7.574655		
L 2	S 3	37.26238	4.160000	1.4920	57.1000
	S 4	20.99776	12.852060		
L 3	S 5	365.70832	3.045273	1.7440	44.7200
	S 6	49.39223	26.672040		
L 4	S 7	136.89548	8.000000	1.7552	27.5302
	S 8	-85.42751	8.534598		
L 5	S 9		30.000000	1.6229	58.1223
	S 10		30.000000		
	S 11		6.737756		
L 6	S 12	207.75135	3.600000	1.6031	60.6946
	S 13	-110.12058	2.121699		
L 7	S 14	463.28994	1.500000	1.7552	27.5302
L 8	S 15	27.03713	3.200000	1.6385	55.4496
	S 16	-105.3.281	84.401920		
L 9	S 17	72.17704	10.400000	1.6584	50.8546
	S 18				

## 非球面収差

S 3

$$K: -0.474705$$

$$A: 0.105421E-04 \quad B: -1.4374E-07 \quad C: 0.110722E \quad D: -5.82803E-14$$

S 4

$$K: -0.542838$$

$$A: 0.117551E-04 \quad B: -1.8175E-07 \quad C: -3.14382E-11 \quad D: -2.61295E-13$$

第3レンズグループG3は図5に示したようにプロジェクションレンズシステムの色収差を補正するために高い分散係数及び低い屈折率を有する第4レンズL4' と、低い分散係数及び高い屈折率を有する第5レンズG5' ※

(表2)

レンズ	表面	表面半径	表面との アキシアル距離	Nd	Vd
L 1'	S 1'	82.10420	6.200000	1.5167	64.1983
	S 2'	106.54108	0.230435		

\* 長さであり、 $f_p$  は第2レンズグループG2のレンズL4の焦点距離である。本発明の液晶プロジェクションシステムの各フィールド別の主光線は映像構成素子21から略垂直に出射し、その範囲は以下の通りである。

$$[0015] 87^\circ \leq |\theta_c| \leq 93^\circ$$

上記式において、 $\theta_c$  は映像構成素子から出射される映像光の入射角とレンズシステムの光軸がなす角度である。かかる本発明によるレンズシステムの仕様を次の表1に示す。

10

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

(5)

<i>7</i>					<i>8</i>
L 2'	S 3	56.60309	3.200000	1.7858	43.9344
	S 4	28.43535	8.154609		
L 3'	S 5'	46.29756	4.160000	1.4920	57.1000
	S 6'	23.26972	10.235830		
L 4'	S 7'	109.79187	8.200000	1.5167	64.1983
L 5'	S 8'	-73.95939	2.630000	1.7440	44.7200
	S 9'	35.84839	17.181070		
L 6'	S 10'	165.00706	6.000000	1.7551	27.5302
	S 11'	-70.55054	2.727429		
L 7'	S 12		30.000000	1.6385	55.4496
	S 13'		30.000000		
	S 14		4.200000		
L 8'	S 15	227.41448	3.6000000	1.7015	41.1490
	S 16	-71.113651	6.0000000		
L 9'	S 17'	-688.35298	1.7550000	1.7551	27.5302
L 10'	S 18'	23.87369	4.360000	1.6584	50.8546
	S 19'	-86.64169	78.293056		
L 11'	S 20'	70.15795	9.000000	1.6584	55.4496
	S 21'				

## 非球面収差

20

S 5

K : 0.005027

A : 0.101111E-04 B:-.129892-07 C:0.939820-11 D:-.514403E-14

S 6

K : -0.310434

A : 0.945623E-05 B:-.148386E-07 C:-.929317E-11 D:-.248500E-13

## 【0017】

【発明の効果】以上述べたように、本発明の前述した構成によりプリズムを用いることにより光軸が90°以上曲がるようにスクリーンのサイズに比べてシステムの高さ(H')と奥行き(D')が著しく減るので、外観がコンパクトであり、設置及び移動が自在になり、明るくコントラストの高い画像を得られる。

【0018】本発明を特定の望ましい実施例に関連して示し説明したが、特許請求の範囲により備えられる本発明の精神や分野を逸脱しない限り本発明が多様に変形されうることは当業者の通常の知識を持つ者にとって容易である。

## 【図面の簡単な説明】

【図1】従来のプロジェクションディスプレイシステムを示す断面図である。

【図2】図1のシステムに使われるプロジェクションレンズの投射図である。

【図3】本発明による液晶プロジェクションディスプレイシステムを示す断面図である。

【図4】本発明による液晶プロジェクションディスプレイシステムに使われる一例のプロジェクションレンズの

配列を示す図である。

【図5】本発明による液晶プロジェクションディスプレイシステムに使われる他の例のプロジェクションレンズの配列を示す図である。

## 【符号の説明】

20 液晶プロジェクションディスプレイ装置

21 LCDパネル

22 プロジェクションレンズシステム

23 反射鏡

24 スクリーン

G 1 第1レンズグループ

G 2 第2レンズグループ

G 3 第3レンズグループ

L 1 第1レンズ

L 2 第2レンズ

L 3 第3レンズ

L 4 第4レンズ

L 5 プリズム

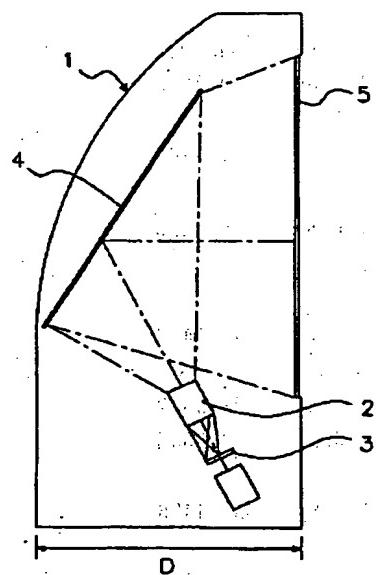
L 7 第2色消しレンズ

L 8 第1色消しレンズ

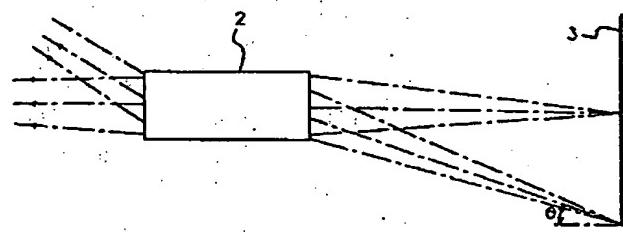
L 9 集光レンズ

(6)

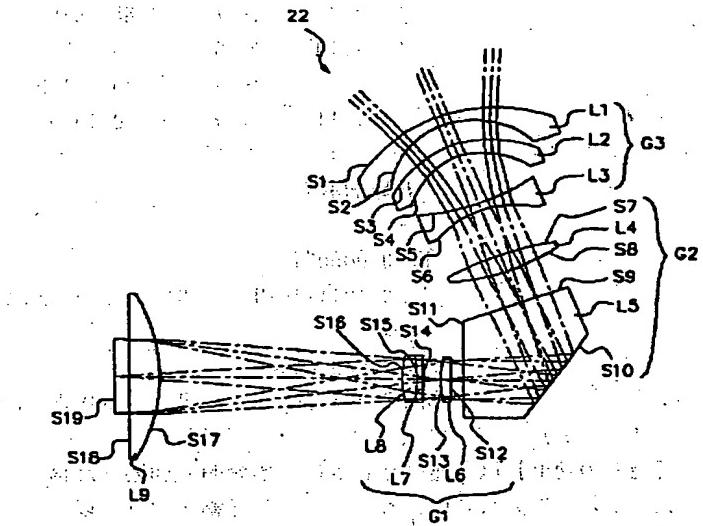
【図1】



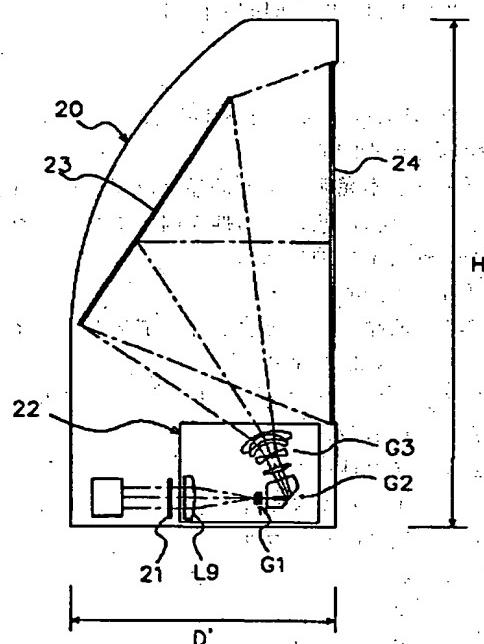
【図2】



【図4】



【図3】



【図5】

